

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1993/94

Jun 1994

EBB 406/3 - Pemilihan Bahan

Masa: (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

...2/-

1. [a] Sebutkan 3 jenis haus yang utama. Jelaskan bagaimana haus dapat diatasi atau dikurangkan dengan memberi satu contoh spesifik bagi setiap cara tersebut.

(60 markah)

- [b] Bincangkan bagaimana sifat haus bahan mempengaruhi pemilihan bahan untuk prostesis sendi berpasangan.

(40 markah)

- 2 [a] Kejohanan Piala Thomas baru saja berakhir di Stadium Istora Senayan Indonesia. Pemegang raket badminton boleh diandaikan sebagai suatu rasuk yang boleh menangani daya tertentu F tanpa berlaku pesongan S yang berlebihan. Dalam kes ini, rasuk tersebut adalah suatu rasuk julus yang mempunyai keratan rentas segiempat sama dan diberi $S = \frac{4F^3}{E}$
Bincangkan bahan yang paling sesuai untuk memberikan:- $E + 4$

- (i) Keringanan terbaik
(ii) Kos termurah
(iii) dan jelaskan kenapa semakin banyak raket hari ini diperbuat daripada bahan komposit

Bahan	Modulus Young Nm^{-2}	Ketumpatan Mgm^{-3}	harga per tan RM
Keluli	190	7.8	1,030
Kayu	12	0.6	980
CFRP	154	1.6	450,000
Aluminium	69	2.7	5,300

(60 markah)

- [b] Bincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi modulus bahan logam dan bahan polimer.

(40 markah)

- 3 [a] Kekerasan lekuk H, didapati boleh diperihalkan sebagai $H \approx 3\sigma_y$ dan di sini σ_y adalah tegasan alah sebenar pada terikan plastik nominal 8%. Jika lengkung tegasan-terikan sebenar untuk sesuatu bahan diberikan oleh :-

$$\sigma = A\varepsilon^n$$

dan di sini $n = 0.2$. Hitungkan kekuatan tegangan suatu bahan bila kekerasan lekuknya adalah 600 MNm^{-2} . Kamu boleh andaikan

$$\sigma_{TS} = A n^n / e^n$$

(60 markah)

- [b] Satu jenis ujian kekerasan melibatkan penekanan suatu sfera keras (jejari r) ke dalam bahan uji di bawah beban tetap F dan mengukur kedalaman h sfera tersebut terbenam ke dalam bahan berkenaan (mengubah bentuknya secara plastik). Terbitkan persamaan untuk kekerasan lekuk H bagi bahan berkenaan dalam ungkapan h , F dan r . Andaikan $h \ll r$.

(40 markah)

- 4 [a] Kinetik pengoksidaan keluli lembut pada suhu tinggi adalah berbentuk parabola, iaitu

$$K_p / \text{kg}^2 \text{ m}^{-4} \text{ s}^{-1} = 37 \exp \left\{ \frac{-138 \text{ kJ mol}^{-1}}{RT} \right\}$$

Tentukan kedalaman logam yang hilang dari permukaan bar sambung keluli lembut di dalam relau pada suhu 300°C selepas 1 tahun. Kamu boleh andaikan bahawa saput oksida adalah FeO . Berat atom dan ketumpatan besi adalah 55.9 kg mol^{-1} dan 7.87 Mg m^{-3} . Berat atom oksigen adalah 16 kg/mol . Berapa pulakah kehilangan logam pada suhu 600°C ?

(60 markah)

- [b] Bandingkan rintangan kakisan bahan logam dan bahan bukan logam.

(40 markah)

5. [a] Gunakan Carta Modulus Ketumpatan (*lampiran A*) untuk mengenal pasti suatu kumpulan bahan yang mempunyai $E > 100 \text{ GPa}$ dan indeks prestasi $M = E^{1/3}/\rho > 2.15 (\text{GPa})^{1/3}/(\text{Mg/m}^3)$.

(40 markah)

- [b] Kerangka uji enjin memerlukan suatu bahan yang kaku (modulus $E > 40 \text{ GPa}$) dan mempunyai redaman yang tinggi. Redaman adalah keupayaan suatu bahan melepaskan tenaga kenyal : bahan mematikan redaman mempunyai redaman yang tinggi. Ia diukur oleh pekali kehilangan, η . Gunakan carta 8 (*lampiran B*) untuk mengenal pasti empat kumpulan bahan yang berkemungkinan digunakan untuk kerangka uji enjin. Beri komen mengenai kesesuaian setiap satu.

(60 markah)

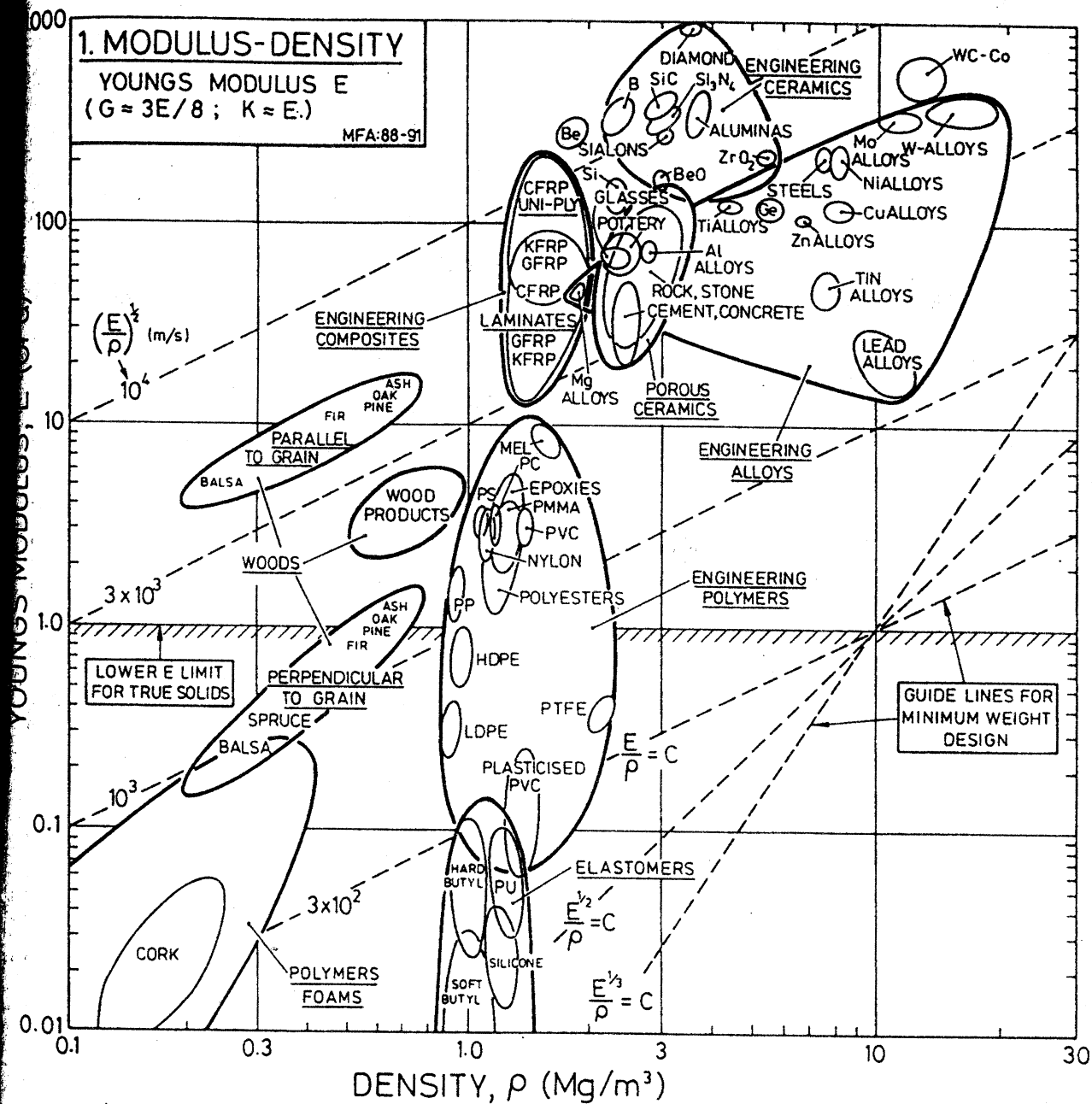
- 6 [a] Lakarkan carta alir yang menjelaskan peranan proses pemilihan bahan dalam sesuatu aktiviti rekabentuk kejuruteraan.

(40 markah)

- [b] Huraikan faktor-faktor utama yang perlu dipertimbangkan sewaktu proses pemilihan bahan.

(60 markah)

...5/-



...6/-

